

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

OHAMA, Keiji et al  
July 11, 2003

Birch, Stewart, Kellogg & Birch, LLP

(703) 228-5150

0620-5150 P

2 of 4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 7月12日

出願番号  
Application Number:

特願2002-204234

[ST.10/C]:

[JP2002-204234]

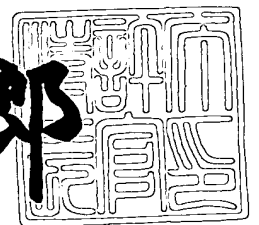
出願人  
Applicant(s):

住友ゴム工業株式会社

2003年 5月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3035661

【書類名】 特許願

【整理番号】 184379

【提出日】 平成14年 7月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A63B 37/00

【発明の名称】 マルチピースソリッドゴルフボール

【請求項の数】 4

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

    【氏名】 大濱 啓司

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

    【氏名】 遠藤 誠一郎

【特許出願人】

    【識別番号】 000183233

    【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

    【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100062144

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

    【識別番号】 100086405

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088801

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 宗雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705858

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチピースソリッドゴルフボール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センター(1)および中間層(2)から成るコア(4)と該コア上に形成された 1 層以上のカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該中間層(2)が、厚さ 0.3 ～ 2.5 mm およびショア D 硬度による硬度 50 ～ 75 を有し、かつ該中間層硬度が該センター(1)のショア D 硬度による表面硬度および該カバー(3)の最外層のショア D 硬度による硬度より高く、該中間層(2)の曲げ剛性が該カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項 2】 前記中間層(2)が比重 1.2 未満および曲げ剛性 200 MPa 以下を有する請求項 1 記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項 3】 前記カバー(3)の最外層が、ショア D 硬度による硬度 62 未満、曲げ剛性 130 MPa 以上および厚さ 0.3 ～ 2.5 mm を有する請求項 1 または 2 記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項 4】 前記中間層(2)が、  
ポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物から成り、

該共架橋剤が  $\alpha, \beta$  - 不飽和カルボン酸の亜鉛塩以外の金属塩であり、かつ

該ゴム組成物中の該有機過酸化物の含有量が、該ポリブタジエン 100 重量部に対して、4 重量部以上である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マルチピースソリッドゴルフボールに関し、特に打撃時に非常に良好な打球感を有し、かつ優れた反発性能と飛行性能とを有するマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

現在、市販されているゴルフボールには、ツーピースゴルフボールやスリーピースゴルフボール等のソリッドゴルフボールと糸巻きゴルフボールとがある。近年、ソリッドゴルフボールは従来の糸巻きゴルフボールと同等のソフトな打球感を維持したまま、飛距離を増大させることが可能となり、市場においても大半を占めるようになった。またスリーピースゴルフボールに代表されるマルチピースゴルフボールにおいては、ツーピースゴルフボールに比較して、多種の硬度分布を得ることができ、優れた飛行性能を損なうことなく良好な打球感を有するゴルフボールが提供されている（特開平 7 - 2 4 0 8 5 号公報、特開平 9 - 2 3 9 0 6 8 号公報、特開 2 0 0 0 - 2 7 1 2 4 9 号公報、特開 2 0 0 0 - 1 0 7 3 2 7 号公報、特開 2 0 0 0 - 3 1 7 0 1 5 号公報等）。

## 【 0 0 0 3 】

特開平 7 - 2 4 0 8 5 号公報には、センターコアと、中間層と、カバーとからなるスリーピースソリッドゴルフボールであって、センターコアが直径 2 9 mm 以上、比重 1. 4 未満、中間層が厚さ 1 mm 以上、比重 1. 2 未満、J I S - C 硬度 8 5 以上、カバーが厚さ 1 ~ 3 mm であり、かつ中間層の比重がセンターコアの比重よりも小さいことを特徴とするスリーピースソリッドゴルフボールが開示されている。

## 【 0 0 0 4 】

特開平 9 - 2 3 9 0 6 8 号公報には、コアと中間層とカバーから成るスリーピースソリッドゴルフボールであって、コアの中心硬度が J I S - C 硬度 7 5 以下であり、コアの表面硬度が J I S - C 硬度 8 5 以下であり、コアの表面硬度が中心硬度より 8 ~ 2 0 硬く、中間層がコア表面より J I S - C 硬度で 5 以上硬く、カバーが中間層より 5 以上軟らかく、かつディンプル占有率が 6 2 % 以上であるスリーピースソリッドゴルフボールが開示されている。上記 2 つのゴルフボールでは、中間層硬度がカバー硬度より高いが、硬度に伴い中間層の剛性が大きくなって打球感が悪いものとなっている。

## 【 0 0 0 5 】

特開2000-271249号公報には、内層コアおよび外層コアから成るコアと該コア上に形成された1層以上のカバーとから成るマルチピースソリッドゴルフボールであって、内層コアが、直径30～39.5mmおよびJIS-C硬度による中心硬度55～70を有し、中心からの距離15mmの位置のJIS-C硬度が中心硬度より5～20だけ高く、かつポリブタジエン、共架橋剤、有機過氧化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱成形して形成され、外層コアが、厚さ0.3～2.0mmおよびJIS-C硬度による表面硬度75～90を有し、該表面硬度が該内層コアの中心硬度より10～35だけ高く、かつポリブタジエン、共架橋剤、有機過氧化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱成形して形成され、およびカバーが熱可塑性樹脂を基材樹脂として含有し、最外層カバーが厚さ1.5～2.5mmおよびショアD硬度による表面硬度64～72を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールが開示されている。しかしながら、カバー硬度が高いため、打球感が悪いものとなっている。

## 【0006】

特開2000-107327号公報には、直径27～37mmの芯部と中間層とからなるコア、及びコアを被覆するカバーからなるスリーピースゴルフボールであって、芯部の比重(a)が中間層の比重(b)より小さく、芯部表面のJIS-C硬度(Y)が芯部の中心のJIS-C硬度(X)より8以上高く、コア表面のJIS-C硬度(Z)が80以上であり、芯部に初荷重10kgfから終荷重130kgfをかけたときの変形量(p)と、コアに初荷重10kgfから終荷重130kgfをかけたときの変形量(q)の差(p-q)が0.5以上であり、カバーのショアD硬度が60未満であることを特徴とするスリーピースゴルフボールが開示されている。しかしながら、比較的高い硬度を有する中間層の厚さが大きいため、打球感が悪いものとなっている。

## 【0007】

特開2000-317015号公報には、センターおよびセンター上に形成された中間層から構成されるコアとコアを被覆するカバーとから成るマルチピースソリッドゴルフボールであって、中間層が、(a)基材ゴム、共架橋剤、有機過酸

化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物から成り、(b) J I S - C 硬度による硬度 7 5 ~ 9 0 を有し、かつ該中間層硬度がセンターの表面硬度より 1 ~ 1 2 だけ大きく、(c) 厚さ 0 . 2 ~ 1 . 3 m m を有し、および

(d) 比重 1 . 2 0 ~ 1 . 6 0 を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールが開示されている。しかしながら、中間層の比重を大きくするために、多量の充填材が必要となつて、反発性が低下する。

【 0 0 0 8 】

上記のように、これまでのソリッドゴルフボールにおいては、飛行性能および打球感の両立という観点で満足のいくものは得られておらず、更に打球感が向上し、かつ飛行性能の優れたゴルフボールが望まれている。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記のような従来のソリッドゴルフボールの有する問題点を解決し、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させたマルチピースソリッドゴルフボールを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上記目的を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、センターおよび中間層から成るコアとカバーから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、各層間の硬度分布、中間層の厚さ、硬度および曲げ剛性、並びにカバーの曲げ剛性を特定範囲に規定することにより、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させ得ることを見出し、本発明を完成した。

【 0 0 1 1 】

即ち、本発明は、センター(1)および中間層(2)から成るコア(4)と該コア上に形成された 1 層以上のカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該中間層(2)が、厚さ 0 . 3 ~ 2 . 5 m m およびショア D 硬度による硬度 5 0 ~ 7 5 を有し、かつ該中間層硬度が該センター(1)のショア D 硬度による表面硬度および該カバー(3)の最外層のショア D 硬度による硬度より高く、該中間層(

2)の曲げ剛性が該カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【 0 0 1 2 】

センター、中間層およびカバーから成るゴルフボールにおいて、中間層硬度をコア表面およびカバーの硬度より高くすることにより、中間層硬度が効率よく影響し、打撃時のゴルフボールの変形が最適化され、スピン量が減少して飛行性能が向上する。しかしながら、従来のゴルフボールでは硬度が高くなると共に剛性も高くなるため、打球感が悪化していた。そこで、本発明のゴルフボールにおいては、硬度が高く、かつ剛性が低い中間層を用いることにより、飛行性能および打球感を両立することが可能となったものである。

【 0 0 1 3 】

本発明者等は、上記のような高硬度でかつ低剛性の中間層を得るために、中間層材料について鋭意検討を行った結果、中間層用材料として、ゴム組成物を用いた場合と熱可塑性樹脂等の樹脂組成物を用いた場合とでは、硬度と剛性に関して異なる挙動を示すことが明らかとなった。即ち、中間層用材料として樹脂組成物を用いて高硬度とした場合には高剛性となる傾向があるのに対して、ゴム組成物を用いて高硬度とした場合には樹脂組成物を用いた場合に比較して低剛性を達成し得ることがわかった。具体的には、後述のように、ゴム組成物中の有機過酸化物配合量を従来のゴルフボール用ゴム組成物に比べて非常に大きくすることにより、高硬度でかつ低剛性の中間層を達成したものである。

【 0 0 1 4 】

更に、本発明を好適に実施するために、

上記中間層(2)が比重 1. 2 未満および曲げ剛性 2 0 0 M P a 以下を有し；

上記カバー(3)の最外層が、ショアD硬度による硬度 6 2 未満、曲げ剛性 1 3 0 M P a 以上および厚さ 0. 3 ～ 2. 5 m m を有し；

上記中間層(2)が、

ポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物から成り、

該共架橋剤が  $\alpha$  ,  $\beta$  - 不飽和カルボン酸の亜鉛塩以外の金属塩であり、かつ

該ゴム組成物中の該有機過酸化物の含有量が、該ポリブタジエン100重量部に対して、4重量部以上である；ことが好ましい。

## 【0015】

以下、図1を用いて本発明のゴルフボールについて更に詳しく説明する。図1は、本発明のゴルフボールの1つの態様を示す概略断面図である。図1に示すように、本発明のゴルフボールはセンター(1)と該センター上に形成された中間層(2)とから成るコア(4)と、該コアを被覆する1層以上のカバー(3)とから成る。但し、図1では説明をわかりやすくするため、1層のカバー(3)を有するゴルフボール、即ちスリーピースソリッドゴルフボールとした。

## 【0016】

上記センター(1)は、ポリブタジエンに共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱加圧成形して製造することが好ましい。ポリブタジエンとしては、従来からソリッドゴルフボールのコアに用いられているものであればよいが、特にシス-1,4-結合少なくとも40%以上、好ましくは80%以上を有するいわゆるハイスシスポリブタジエンゴムが好ましく、所望により上記ポリブタジエンゴムには、天然ゴム、ポリイソプレンゴム、スチレンポリブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPM)等を配合してもよい。

## 【0017】

共架橋剤としては、アクリル酸またはメタクリル酸等のような炭素数3~8個の $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の、亜鉛、マグネシウム塩等の一価または二価の金属塩、またはそれらとアクリルエステルやメタクリルエステルとのブレンド等が挙げられるが、高い反発性を付与する $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の亜鉛塩、特にアクリル酸亜鉛が好適である。上記共架橋剤の配合量は、ポリブタジエン100重量部に対して、10~50重量部、好ましくは10~45重量部、より好ましくは15~45重量部である。10重量部未満では、センターの架橋度が低いため軟らかくなり過ぎて反発性が低下し、50重量部より多いとセンターの架橋度が高いため硬くなり過ぎて打球感が悪くなる。

## 【0018】

有機過酸化物としては、例えばジクミルパーオキサイド、1,1-ビス(*t*-ブチルパーオキシ)-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン、2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)ヘキサン、ジ-*t*-ブチルパーオキサイド等が挙げられ、ジクミルパーオキサイドが好適である。配合量はポリブタジエン100重量部に対して0.1~3.0重量部、好ましくは0.3~2.8重量部、より好ましくは0.5~2.5重量部である。0.1重量部未満では軟らかくなり過ぎて反発が悪くなり飛距離が低下する。3.0重量部を越えると適切な硬さにすることができないため打球感が悪いものとなる。

## 【0019】

充填材としては、ソリッドゴルフボールのコアに通常配合されるものであればよく、例えば無機充填材、具体的には、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム等が挙げられ、高比重金属充填材、例えばタングステン粉末、モリブデン粉末等およびそれらの混合物と併用してもよい。配合量は、それぞれポリブタジエン100重量部に対して3~50重量部、好ましくは10~30重量部である。3重量部未満では重量調整が難しく、50重量部を越えるとゴムの重量分率が小さくなり反発が低くなり過ぎる。

## 【0020】

更に本発明のゴルフボールのセンターには、老化防止剤またはしゃく解剤、その他ソリッドゴルフボールのコアの製造に通常使用し得る成分を適宜配合してもよい。配合量は、ポリブタジエン100重量部に対して、老化防止剤は0.1~1.0重量部、しゃく解剤は0.1~5.0重量部であることが好ましい。

## 【0021】

前述のように、本発明のゴルフボールにおいては、中間層(2)は従来のゴルフボールと異なり、比較的硬く薄く設定することが必要である。従って、上記中間層(2)は、熱可塑性樹脂を用いると高硬度かつ高剛性となってしまうため、上記センター(1)と同様にポリブタジエン、共架橋剤、有機過酸化物および充填材を必須成分として含有するゴム組成物を加熱成形して形成されることが好ましい。更に、上記共架橋剤が $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸の亜鉛塩以外の金属塩であることが好ましく、架橋性および製造作業性(金型離型性)等を考慮して $\alpha, \beta$ -不

飽和カルボン酸のマグネシウム塩、特にメタクリル酸マグネシウムがより好ましい。

#### 【 0 0 2 2 】

また、本発明のゴルフボールに用いられる中間層(2)においては、従来のゴルフボールより高硬度を有する加硫ゴム組成物を得るため、上記共架橋剤の配合量は、ポリブタジエン 1 0 0 重量部に対して、3 5 ~ 6 0 重量部、好ましくは 4 0 ~ 5 5 重量部、より好ましくは 4 0 ~ 5 0 重量部であることが望ましく、上記有機過酸化物の含有量が 4 重量部以上、好ましくは 4 ~ 9 重量部、より好ましくは 5 ~ 8 重量部であることが望ましい。

#### 【 0 0 2 3 】

本発明のゴルフボールに用いられる 2 層コアの製造方法を、図 2 ~ 図 3 を用いて説明する。図 2 は、本発明のゴルフボールに用いられる中間層成形用金型の 1 つの態様を示す概略断面図である。図 3 は、本発明のゴルフボールに用いられるコア成形用金型の 1 つの態様を示す概略断面図である。まず、上記センター用ゴム組成物を、押出機を用いて円筒状の未加硫センターに成形する。次いで、図 2 に示すような半球状キャビティを有する半球状金型(5)とセンターと同形の半球凸部を有する中子金型(6)とを用いて、上記中間層用ゴム組成物を、例えば 1 2 0 ~ 1 6 0 °C で 2 ~ 3 0 分間加熱プレスして、加硫半球殻状中間層(7)を成形する。続いて、図 3 に示すような上下 2 つのコア用金型(8)を用いて、上記未加硫センター(9)を上記半球殻状中間層(7) 2 個で挟んで、例えば 1 4 0 ~ 1 8 0 °C で 1 0 ~ 6 0 分間一体加硫成形して、センター(1)と該センター上に形成された中間層(2)とから成るコア(4)を形成する。上記の方法は、本発明のゴルフボールに用いられるコアの製造方法の 1 つの態様であって、それらに限定されるものではない。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明では、センター(1)の直径は 3 4 . 0 ~ 4 1 . 0 mm、好ましくは 3 4 . 5 ~ 4 0 . 5 mm、より好ましくは 3 5 . 0 ~ 4 0 . 0 mm であるが、3 4 . 0 mm より小さいと、高剛性の中間層やカバーが厚くなるため打球感が悪いものとなる。4 1 . 0 mm より大きいと、中間層およびカバーの効果が十分に得られ

なくなる。尚、センター(1)の直径は、上記のようにセンターと中間層を一体加硫成形して形成したコア(4)を、2等分切断し、切断面において測定したセンター(1)の直径を意味する。

#### 【0025】

更に本発明のゴルフボールでは、上記センター(1)がショアD硬度による中心硬度15～45、好ましくは20～40を有することが望ましい。上記センター(1)の中心硬度が15より小さいと軟らかくなり過ぎて反発性能が悪いものとなり、45より大きいと硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。また、上記センター(1)がショアD硬度による表面硬度30～55、好ましくは32～53を有することが望ましい。上記センター(1)の表面硬度が30より小さいと軟らかくなり過ぎて反発性能が悪いものとなり、55より大きいと硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。尚、センター(1)の中心硬度とは、上記のようにセンターと中間層を一体加硫成形して形成したコア(4)を、通常2等分切断し、切断面の中心位置で測定した硬度を意味する。また、センター(1)の表面硬度とは、上記のようにセンター(1)と中間層(2)を一体加硫成形して形成した2層構造を有するコア(4)を成形した後、中間層(2)を剥ぎとって露出したセンター(1)の表面で測定した硬度を意味する。

#### 【0026】

本発明のゴルフボールでは、中間層(2)が厚さ0.3～2.5mmを有することを要件とするが、好ましくは0.4～2.1mm、より好ましくは0.5～1.8mmである。上記中間層(2)の厚さが0.3mmより小さいと中間層の効果が十分発揮されず、2.5mmより大きいと打球感が悪いものとなる。

#### 【0027】

また、本発明のゴルフボールでは、中間層(2)がショアD硬度による硬度50～75を有することを要件とするが、好ましくは55～72、より好ましくは60～70である。上記中間層硬度が50より低いと、軟らかくなり過ぎるため、得られるゴルフボールの反発性が低下して、飛行性能が低下する。75より高いと、コアが硬くなり過ぎて打球感が悪いものとなる。ここで、中間層(2)の硬度とは、中間層用組成物から作製された厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2

週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて測定したショアーD硬度（スラブ硬度）を表す。

【0028】

本発明のゴルフボールでは、中間層硬度がセンターのショアD硬度による表面硬度より高いことを要件とするが、両者の硬度差は好ましくは5以上、より好ましくは8以上である。上記中間層硬度が、センターの表面硬度以下であると、打撃時のスピン量が増加して飛行性能が悪いものとなる。

【0029】

本発明のゴルフボールでは、中間層(2)が曲げ剛性200MPa以下、好ましくは50～180MPa、より好ましくは70～160MPaを有することが望ましい。上記中間層(2)の曲げ剛性が200MPaより高いと、打球感が悪いものとなる。

【0030】

本発明のゴルフボールでは、中間層(2)が比重1.2未満、好ましくは1.18未満を有することが望ましい。上記中間層(2)の比重が1.2以上となると、充填材の配合量が多くなり過ぎてゴムの重量分率が小さくなり反発性が低下する。

【0031】

本発明では、コア(4)の初期荷重98Nを負荷した状態から終荷重1275Nを負荷したときまでの変形量3.0～6.0mm、好ましくは3.2～5.0mm、より好ましくは3.4～4.8mmを有することが望ましい。上記変形量が、3.0mmより小さいと硬くなり、打撃時に変形しにくくなり飛行性能および打球感が悪化する。6.0mmより大きいと、打撃時の変形量が大きくなり過ぎて反発性が低下し、また打球感も重くて悪いものとなる。

【0032】

次いで、上記コア(4)上にはカバー(3)を被覆する。本発明では、カバー(3)は生産性の観点から単層構造（即ちスリーピースソリッドゴルフボール）が好ましいが、2層以上の多層構造を有してもよい。

【0033】

本発明のゴルフボールでは、中間層硬度がカバーの最外層のショアD硬度による硬度より高いことを要件とするが、両者の硬度差は好ましくは20以下、より好ましくは15以下、最も好ましくは10以下である。上記中間層硬度が、カバーの最外層の硬度以下であると、中間層硬度が比較的低くなり、打撃時のスピンの量が増加して飛行性能が悪いものとなる。

## 【0034】

また、本発明のゴルフボールでは、上記カバー(3)の最外層がショアD硬度による硬度62未満、好ましくは45～62、より好ましくは50～60を有することが望ましい。上記カバー(3)の最外層の硬度が62以上となると、上記中間層硬度も比較的高いことから、ゴルフボール内の高硬度部分が多くなって打球感が悪いものとなる。尚、カバー(3)のショアD硬度による硬度とは、カバー用組成物から作製された厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて測定したショアD硬度(スラブ硬度)を表す。

## 【0035】

また、本発明のゴルフボールでは、上記カバー(3)の最外層が厚さ0.3～2.5mm、好ましくは0.5～2.1mm、より好ましくは0.8～1.8mmを有することが望ましい。上記カバー(3)の最外層の厚さが、0.3mmより小さいと耐久性が悪いものとなり、2.5mmより大きいと厚くなり過ぎて、通常カバーには剛性の高い材料を使用するため、打球感が悪いものとなる。

## 【0036】

本発明のゴルフボールでは、上記中間層(2)の曲げ剛性が上記カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを要件とするが、両者の曲げ剛性差は好ましくは5～150MPa、より好ましくは10～120MPaである。上記中間層(2)の曲げ剛性が上記カバー(3)の最外層の曲げ剛性以上となると、中間層が高硬度、高剛性となり打球感が悪いものとなる。

## 【0037】

本発明のゴルフボールでは、上記カバー(3)の最外層が曲げ剛性130MPa以上、好ましくは150～300MPa、より好ましくは180～280MPaを有することが望ましい。上記曲げ剛性が130MPa未満であると、カバーの

最外層が軟らかくなり過ぎて反発性能が十分に得られない。

【0038】

本発明のゴルフボールに用いられるカバー(3)は、熱可塑性樹脂、特に通常ゴルフボールのカバーに用いられるアイオノマー樹脂を基材樹脂として含有する。上記アイオノマー樹脂としては、エチレンと $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸との共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和したもの、エチレンと $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸と $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を金属イオンで中和したもの、またはそれらの混合物である。上記の $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸、クロトン酸等が挙げられ、特にアクリル酸とメタクリル酸が好ましい。また、 $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸エステル金属塩としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、フマル酸、マレイン酸等のメチル、エチル、プロピル、*n*-ブチル、イソブチルエステル等が用いられ、特にアクリル酸エステルとメタクリル酸エステルが好ましい。上記エチレンと $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸との共重合体中や、エチレンと $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸と $\alpha, \beta$ -不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体中のカルボキシル基の少なくとも一部を中和する金属イオンとしては、ナトリウム、カリウム、リチウム、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、バリウム、アルミニウム、錫、ジルコニウム、カドミウムイオン等が挙げられるが、特にナトリウム、亜鉛、マグネシウムイオンが反発性、耐久性等からよく用いられ好ましい。

【0039】

上記アイオノマー樹脂の具体例としては、それだけに限定されないが、ハイミラン (Hi-milan) 1555、1557、1605、1652、1702、1705、1706、1707、1855、1856 (三井デュポンポリケミカル社製)、サーリン (Surlyn) 8945、サーリン9945、サーリンAD8511、サーリンAD8512、サーリンAD8542 (デュポン社製)、アイオテック (Iotek) 7010、8000 (エクソン (Exxon) 社製) 等を例示することができる。これらのアイオノマーは、上記例示のものをそれぞれ単独または2種以上の混合物として用いてもよい。

## 【0040】

更に、本発明のカバー(3)の好ましい材料の例としては、上記のようなアイオノマー樹脂のみであってもよいが、アイオノマー樹脂と熱可塑性エラストマーやジエン系ブロック共重合体等の1種以上とを組合せて用いてもよい。上記熱可塑性エラストマーの具体例として、例えばアトフィナ・ジャパン(株)から商品名「ペバックス」で市販されている(例えば、「ペバックス2533」)ポリアミド系熱可塑性エラストマー、東レ・デュポン(株)から商品名「ハイトレル」で市販されている(例えば、「ハイトレル3548」、「ハイトレル4047」)ポリエステル系熱可塑性エラストマー、BASFポリウレタンエラストマーズ(株)から商品名「エラストラン」で市販されている(例えば、「エラストランET880」)ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、三菱化学(株)から商品名「ラバロン」で市販されている(例えば、「ラバロンSR04」)スチレン系熱可塑性エラストマー等が挙げられる。

## 【0041】

上記ジエン系ブロック共重合体は、ブロック共重合体または部分水添ブロック共重合体の共役ジエン化合物に由来する二重結合を有するものである。その基体となるブロック共重合体とは、少なくとも1種のビニル芳香族化合物を主体とする重合体ブロックAと少なくとも1種の共役ジエン化合物を主体とする重合体ブロックBとから成るブロック共重合体である。また、部分水添ブロック共重合体とは、上記ブロック共重合体を水素添加して得られるものである。ブロック共重合体を構成するビニル芳香族化合物としては、例えばスチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン、p-t-ブチルスチレン、1,1-ジフェニルスチレン等の中から1種または2種以上を選択することができ、スチレンが好ましい。また、共役ジエン化合物としては、例えばブタジエン、イソプレン、1,3-ペンタジエン、2,3-ジメチル-1,3-ブタジエン等の中から1種または2種以上を選択することができ、ブタジエン、イソプレンおよびこれらの組合せが好ましい。好ましいジエン系ブロック共重合体の例としては、エポキシ基を含有するポリブタジエンブロックを有するSBS(スチレン-ブタジエン-スチレン)構造のブロック共重合体またはエポキシ基を含有するポリイソプレンブロックを有する

S I S（スチレン-イソプレン-スチレン）構造のブロック共重合体等が挙げられる。上記ジエン系ブロック共重合体の具体例としては、例えばダイセル化学工業（株）から商品名「エポフレンド」市販されているもの（例えば、「エポフレンド A 1 0 1 0」）、（株）クラレから商品名「セプトン」で市販されているもの（例えば、「セプトン H G - 2 5 2」）等が挙げられる。

## 【 0 0 4 2 】

上記の熱可塑性エラストマーやジエン系ブロック共重合体等の配合量は、カバー用の基材樹脂 1 0 0 重量部に対して、1 ～ 6 0 重量部、好ましくは 1 ～ 3 5 である。1 重量部より少ないとそれらを配合することによる打球時の衝撃低下等の効果が不十分となり、6 0 重量部より多いとカバーが軟らかくなり過ぎて反発性が低下したり、またアイオノマーとの相溶性が悪くなって耐久性が低下しやすくなる。

## 【 0 0 4 3 】

本発明に用いられるカバーには、上記樹脂以外に必要な応じて、種々の添加剤、例えば二酸化チタン等の顔料、分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤等を添加してもよい。

## 【 0 0 4 4 】

上記カバー（3）を被覆する方法についても、特に限定されるものではなく、通常のカバーを被覆する方法で行うことができる。カバー用組成物を予め半球殻状のハーフシェルに成形し、それを 2 枚用いてコアを包み、1 3 0 ～ 1 7 0 ℃で 1 ～ 5 分間加圧成形するか、または上記カバー用組成物を直接コア上に射出成形してコアを包み込む方法が用いられる。そして、カバー成形時に、必要な応じて、ボール表面にディンプルを形成し、また、カバー成形後、ペイント仕上げ、スタンプ等も必要な応じて施し得る。

## 【 0 0 4 5 】

本発明のゴルフボールは、初期荷重 9 8 N を負荷した状態から終荷重 1 2 7 5 N を負荷したときまでのボール変形量が 2 . 8 ～ 4 . 5 m m 、好ましくは 3 . 0 ～ 4 . 3 m m 、より好ましくは 3 . 1 ～ 4 . 0 m m である。上記ボール変形量が 2 . 8 m m より小さいとコアの変形量を適正化しても打球感が硬くて悪くなり、

4. 5mmより大きいと軟らかくなり過ぎて打球感が重くて悪くなる。

【0046】

本発明では、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させたマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【0047】

【実施例】

次に、本発明を実施例により更に詳細に説明する。但し、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0048】

(i) センター用未加硫成形物の作製

以下の表1に示した配合のセンター用ゴム組成物を混練し、押出成形して円筒状の未加硫成形物を得た。

【0049】

【表1】

| (重量部)       |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|
| センター配合      | I   | II  | III | IV  |
| BR-11 (注1)  | 100 | 100 | 100 | 100 |
| アクリル酸亜鉛     | 25  | 27  | 21  | 23  |
| 酸化亜鉛        | 5   | 5   | 5   | 5   |
| ジクミルパーオキサイド | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| ジフェニルジスルフィド | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 硫酸バリウム      | 適量  | 適量  | 適量  | 適量  |

【0050】

(注1) JSR(株)製のハイシスポリブタジエンゴム、商品名：BR-11

(1,4-シス-ポリブタジエン含量：96%)

【0051】

(ii) 中間層用半球殻状加硫成形物の作製

以下の表2に示した配合の中間層用ゴム組成物を混練し、図2に示すような金

型(5、6)内で、同表に示す加硫条件により加熱プレスすることによって、中間層用の半球殻状加硫成形物(7)を得た。上記中間層用ゴム組成物から作製した厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2週間保存後、そのシートを3枚以上重ねて、ASTM-2240-68に規定されるショアD硬度計を用いて測定した硬度を、中間層硬度として表2、4および5に示した。

【0052】

【表2】

| (重量部)           |      |      |      |      |
|-----------------|------|------|------|------|
| 中間層配合           | A    | B    | C    | D    |
| BR-11 (注1)      | 100  | 100  | —    | —    |
| メタクリル酸マグネシウム    | 40   | 30   | —    | —    |
| 酸化マグネシウム        | 17   | 18   | —    | —    |
| ジクミルパーオキサイド     | 5    | 2    | —    | —    |
| ハイミラン 1555 (注2) | —    | —    | —    | 20   |
| ハイミラン 1557 (注3) | —    | —    | 40   | 20   |
| ハイミラン 1605 (注4) | —    | —    | 60   | —    |
| ハイミラン 1855 (注5) | —    | —    | —    | 60   |
| 硫酸バリウム          | —    | —    | 12.5 | 12.5 |
| 硬度(ショアD)        | 62   | 35   | 62   | 55   |
| 曲げ剛性(MPa)       | 1580 | 600  | 2550 | 1790 |
| 比重              | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 |

【0053】

(注1) JSR(株)製のハイスポリブタジエンゴム、商品名：BR-11

(1,4-シス-ポリブタジエン含量：96%)

(注2)三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注3)三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリ

## ル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注 4) 三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注 5) 三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸-アクリル酸エステル三元共重合体系アイオノマー樹脂

### 【 0 0 5 4 】

#### (iii) コアの作製

上記(i)で作製したセンター用未加硫成形物(9)を、(ii)で作製した2つの中間層用半球殻状加硫成形物(7)で挟んで、図3に示すような金型(8)内で、以下の表4(実施例)および表5(比較例)に示すコア加硫条件により加熱プレスすることによって、2層構造を有するコア(4)を作製した。得られたコア(4)の表面硬度を測定し、その結果をコアのJIS-C硬度による表面硬度(b)同表に示した。更に、センターの直径および比重(d)、中間層の厚さおよび比重(e)、コアの中心硬度(a)および圧縮変形量を測定し、その結果を同表に示した。それらの結果から、コアの表面と中心との硬度差( $b - a$ )、中間層とセンターとの比重差( $e - d$ )を計算し、同表に示した。

### 【 0 0 5 5 】

#### (iv) カバー用組成物の調製

以下の表4(実施例)および表5(比較例)に示した配合の材料を、二軸混練型押出機によりミキシングして、ペレット状のカバー用組成物を調製した。押出条件は、スクリー径45mm、スクリー回転数200rpm、スクリーL/D=35であり、配合物は押出機のダイの位置で150~260℃に加熱された。上記カバー用組成物から作製された厚さ2mmの熱成形シートを、23℃で2週間保存後、ASTM-2240に準じて、そのシートを3枚以上重ねて、ショアD硬度計を用いて測定した硬度を、カバーとして表3~5に示した。

### 【 0 0 5 6 】

【表 3】

(重量部)

| カバー配合            | X    | Y    |
|------------------|------|------|
| ハイミラン 1605 (注 4) | 20   | 50   |
| ハイミラン 1706 (注 6) | 20   | 50   |
| ハイミラン 1855 (注 5) | 60   | —    |
| 酸化チタン            | 2    | 2    |
| 硬度(ショアD)         | 58   | 64   |
| 曲げ剛性(MPa)        | 2020 | 2860 |
| 比重               | 0.98 | 0.98 |

## 【 0 0 5 7 】

(注 4) 三井デュポンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注 5) 三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸-アクリル酸エステル三元共重合体系アイオノマー樹脂

(注 6) 三井デュポンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

## 【 0 0 5 8 】

(実施例 1～3 および比較例 1～4)

上記のカバー用組成物を、上記のように得られた 2 層構造を有するコア(4)上に直接射出成形することにより、表 4 (実施例) および表 5 (比較例) に示すカバー厚さを有するカバー層(3)を形成し、表面にペイントを塗装して、直径 42.7 mm を有するゴルフボールを作製した。得られたゴルフボールのボール変形量、反発係数、飛距離および打球感を測定または評価し、その結果を同表に示した。試験方法は後述の通り行った。

## 【 0 0 5 9 】

(試験方法)

(1) 硬度

(i) センター硬度

センターの中心硬度は、センターと中間層を一体加硫成形して形成した 2 層構造コアを、通常 2 等分切断し、切断面の中心点位置でショア D 硬度を測定することにより決定する。また、センターの表面硬度とは、上記 2 層構造を有するコアを成形した後、中間層を剥ぎとって露出したセンターの表面でショア D 硬度を測定することにより決定する。

(ii) 中間層硬度およびカバー硬度：

a) ゴム組成物から成る場合、金型内でコア成形時の加硫条件と同じ条件下にて成形して、厚さ 2 mm の熱プレス成形シートを作製し、23℃で 2 週間保存後、そのシートを 3 枚以上重ねて、ショア D 硬度（スラブ硬度）を測定することにより決定する。

b) 熱可塑性樹脂から成る場合、射出成形により厚さ 2 mm のシートを作製し、23℃で 2 週間保存後、そのシートを 3 枚以上重ねて、ショア D 硬度（スラブ硬度）を測定することにより決定する。

ショア D 硬度は、ASTM - D 2240 - 68 に規定されるスプリング式硬度計ショア D 型を用い、高分子計器(株)製自動ゴム硬度計にて測定した。

【0060】

(2) 曲げ剛性

上記硬度の測定に用いたものと同様のシートを、23℃で 2 週間保存後、JIS K 7106 に準じて測定する。

【0061】

(3) コア変形量およびボール変形量

コアまたはゴルフボールに初期荷重 98 N を負荷した状態から終荷重 1275 N を負荷したときまでの変形量を測定することにより決定した。

【0062】

(4) 反発係数

ゴルフボールに重量 200 g のアルミニウム製の円筒状物を 40 m/秒の速度で衝突させ、衝突前後の円筒状物およびゴルフボールの速度を測定し、それぞれの速度および重量から各ゴルフボールの反発係数を算出した。測定は、各ゴルフ

ボールについて12個ずつ行い、その平均を算出して各ゴルフボールの結果とし、比較例1の上記反発係数を1とした場合の指数により表示した。

【0063】

(5) 飛距離

ツルテンパー社製スイングロボットにメタルヘッドウッド1番クラブ(W#1、ドライバー；住友ゴム工業(株)製のXXIO、ロフト角11度、Rシャフト)を取付け、ゴルフボールをヘッドスピード40m/秒で打撃し、落下点までの距離(キャリー)を飛距離として測定した。測定は、各ゴルフボールについて12個ずつ行って、その平均を算出し、各ゴルフボールの結果とした。

【0064】

(6) 打球感

ゴルファー10人により、ウッド1番クラブ(W#1、ドライバー)での実打テストを行う。「打撃時の衝撃が小さく、かつ反発感もあって打球感が良好」と答えたゴルファーの人数により評価する。評価基準は以下の通りである。

評価基準

- ◎ … 8人以上が打球感が良好と答えた
- … 6～7人が打球感が良好と答えた
- △ … 4～5が打球感が良好と答えた
- × … 3人以下が打球感が良好と答えた

【0065】

(試験結果)

【表 4】

| 実施例              |         | 1    | 2    | 3    |
|------------------|---------|------|------|------|
| センター配合           |         | I    | II   | IV   |
| センター直径(mm)       |         | 36.2 | 36.2 | 34.4 |
| センター硬度<br>(シヨアD) | 中心硬度    | 32   | 30   | 29   |
|                  | 表面硬度(a) | 44   | 46   | 41   |
| 中間層配合            |         | A    | A    | A    |
| 中間層厚さ(mm)        |         | 1.5  | 1.5  | 2.4  |
| 中間層硬度(b) (シヨアD)  |         | 62   | 62   | 62   |
| 硬度差(b-a)         |         | 18   | 16   | 21   |
| 中間層曲げ剛性(MPa)(d)  |         | 155  | 155  | 155  |
| 中間層比重            |         | 1.05 | 1.05 | 1.05 |
| コア加硫条件           | 温度(°C)  | 155  | 160  | 155  |
|                  | 時間(分)   | 30   | 30   | 30   |
| コア変形量 (mm)       |         | 4.0  | 3.7  | 4.3  |
| カバー配合            |         | X    | X    | X    |
| カバー厚さ(mm)        |         | 1.8  | 1.8  | 1.8  |
| カバー硬度(c) (シヨアD)  |         | 58   | 58   | 58   |
| 硬度差(b-c)         |         | 4    | 4    | 4    |
| カバー曲げ剛性(e) (MPa) |         | 198  | 198  | 198  |
| 曲げ剛性差(e-d) (MPa) |         | 43   | 43   | 43   |
| ボール変形量 (mm)      |         | 3.1  | 3.0  | 3.5  |
| 反発係数             |         | 1.01 | 1.03 | 1    |
| 飛距離 (m)          |         | 192  | 193  | 191  |
| 打球感              |         | ◎    | ◎    | ◎    |

【 0 0 6 6 】

【表 5】

| 比較例              |         | 1    | 2    | 3    | 4     |
|------------------|---------|------|------|------|-------|
| センター配合           |         | I    | I    | I    | III   |
| センター直径(mm)       |         | 36.2 | 36.2 | 36.2 | 33.6  |
| センター硬度<br>(ショアD) | 中心硬度    | 32   | 32   | 32   | 28    |
|                  | 表面硬度(a) | 44   | 44   | 44   | 40    |
| 中間層配合            |         | D    | B    | C    | A     |
| 中間層厚さ(mm)        |         | 1.5  | 1.5  | 1.5  | 2.8   |
| 中間層硬度(b) (ショアD)  |         | 55   | 35   | 62   | 62    |
| 硬度差(b-a)         |         | 11   | -9   | 18   | 22    |
| 中間層曲げ剛性(MPa)(d)  |         | 175  | 59   | 250  | 155   |
| 中間層比重            |         | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05  |
| コア加硫条件           | 温度(℃)   | 155  | 155  | 155  | 155   |
|                  | 時間(分)   | 30   | 30   | 30   | 30    |
| コア変形量 (mm)       |         | 4.1  | 4.2  | 3.9  | 3.9   |
| カバー配合            |         | X    | X    | X    | Y     |
| カバー厚さ(mm)        |         | 1.8  | 1.8  | 1.8  | 1.8   |
| カバー硬度(c) (ショアD)  |         | 58   | 58   | 58   | 64    |
| 硬度差(b-c)         |         | -3   | -23  | 4    | -2    |
| カバー曲げ剛性(e) (MPa) |         | 198  | 198  | 198  | 280   |
| 曲げ剛性差(e-d) (MPa) |         | 23   | 139  | -52  | 125   |
| ボール変形量 (mm)      |         | 3.3  | 3.5  | 3.2  | 2.8   |
| 反発係数             |         | 1    | 0.98 | 1.02 | 1.03  |
| 飛距離 (m)          |         | 190  | 188  | 192  | 193.5 |
| 打球感              |         | ◎    | ○    | △    | ×     |

【0067】

以上の結果より、実施例 1～3 の本発明のゴルフボールは、比較例 1～4 のゴ

ルフボールに比べて、打撃時に非常にソフトで良好な打球感を有し、しかも優れた反発性能と飛行性能を有することがわかった。

【0068】

これに対して、比較例1のゴルフボールは、中間層硬度がカバー硬度以下となっているため、打撃時のスピン量が増加して吹き上がる弾道となって飛距離が短くなっている。比較例2のゴルフボールは、中間層硬度が低いため、反発係数が小さく、また、中間層硬度がセンター表面硬度より低いため、打撃時のスピン量が増加して吹き上がる弾道となって飛距離が短くなっている。

【0069】

比較例3のゴルフボールは、中間層の曲げ剛性がカバーの曲げ剛性以上であるため、打球感が悪いものとなっている。比較例4のゴルフボールは、中間層厚さが大きく、また、カバー硬度が高いため、打球感が悪いものとなっている。

【0070】

【発明の効果】

本発明のマルチピースソリッドゴルフボールは、センターおよび中間層から成るコアとカバーから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、各層間の硬度分布、中間層の厚さ、硬度および曲げ剛性、並びにカバーの曲げ剛性を特定範囲に規定することにより、優れた飛行性能を損なうことなく、打球感を向上させ得たものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のゴルフボールの1つの態様の概略断面図である。

【図2】 本発明のゴルフボールの中間層成形用金型の1つの態様の概略断面図である。

【図3】 本発明のゴルフボールのコア成形用金型の1つの態様の概略断面図である。

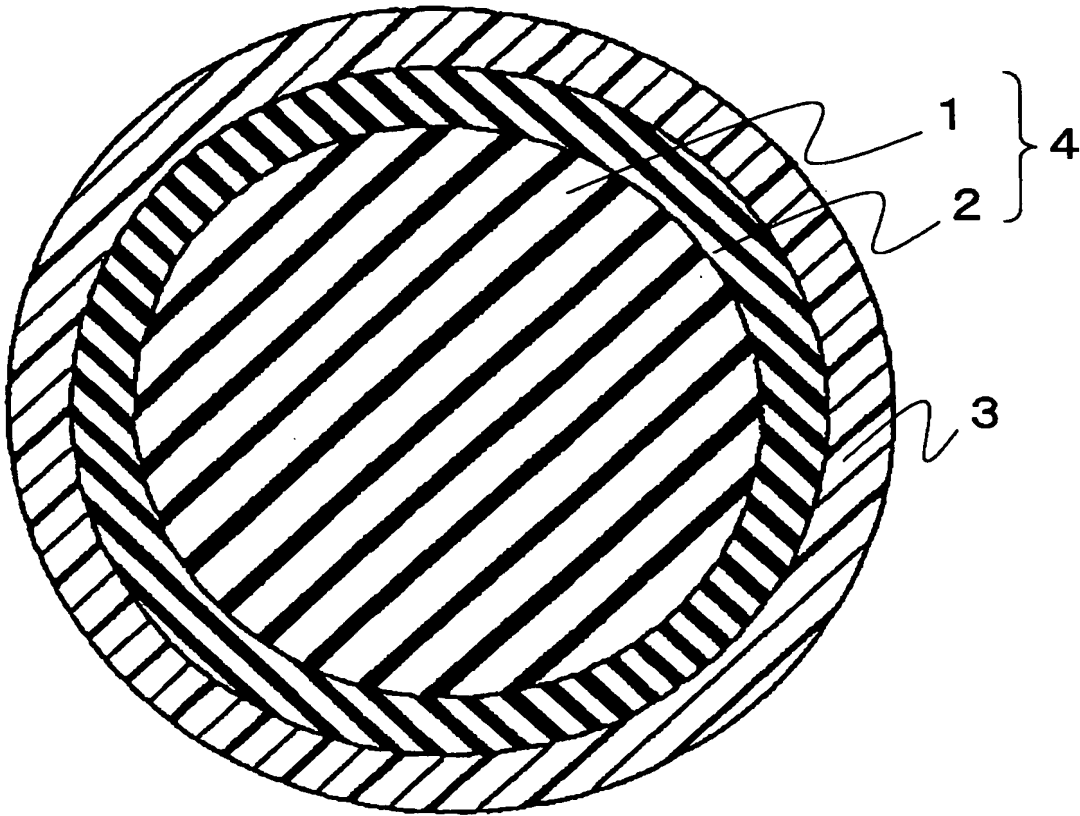
【符号の説明】

- 1 … センター
- 2 … 中間層
- 3 … カバー

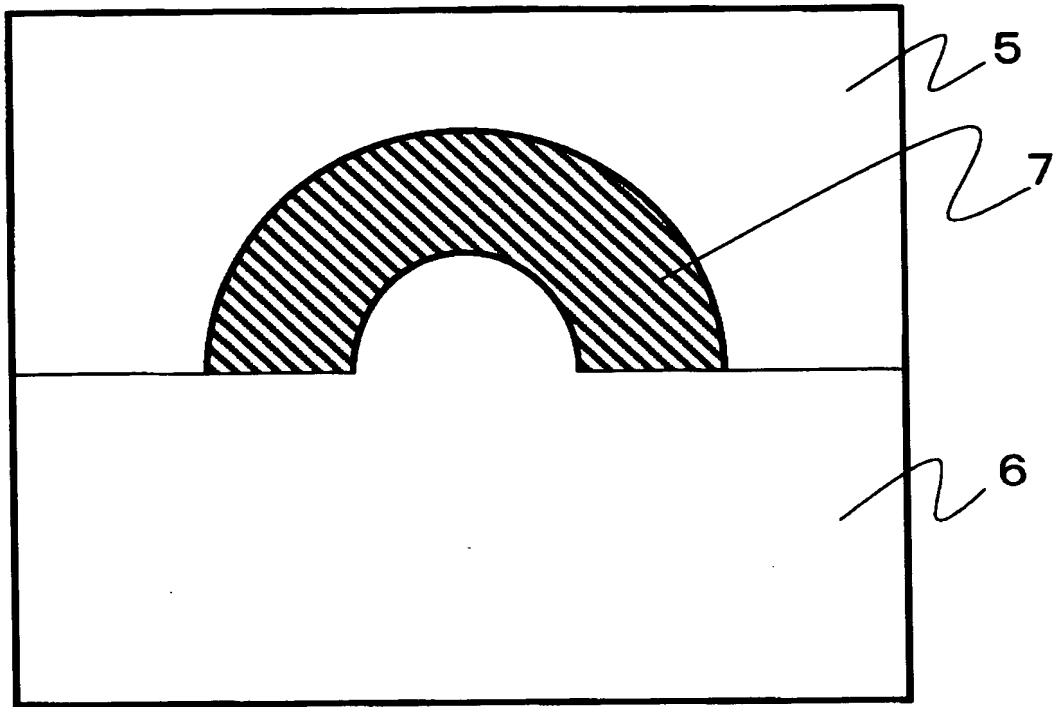
- 4 … コア
- 5 … 半球状金型
- 6 … 中子金型
- 7 … 半球殻状中間層
- 8 … コア成形用金型
- 9 … 未加硫センター

【書類名】 図面

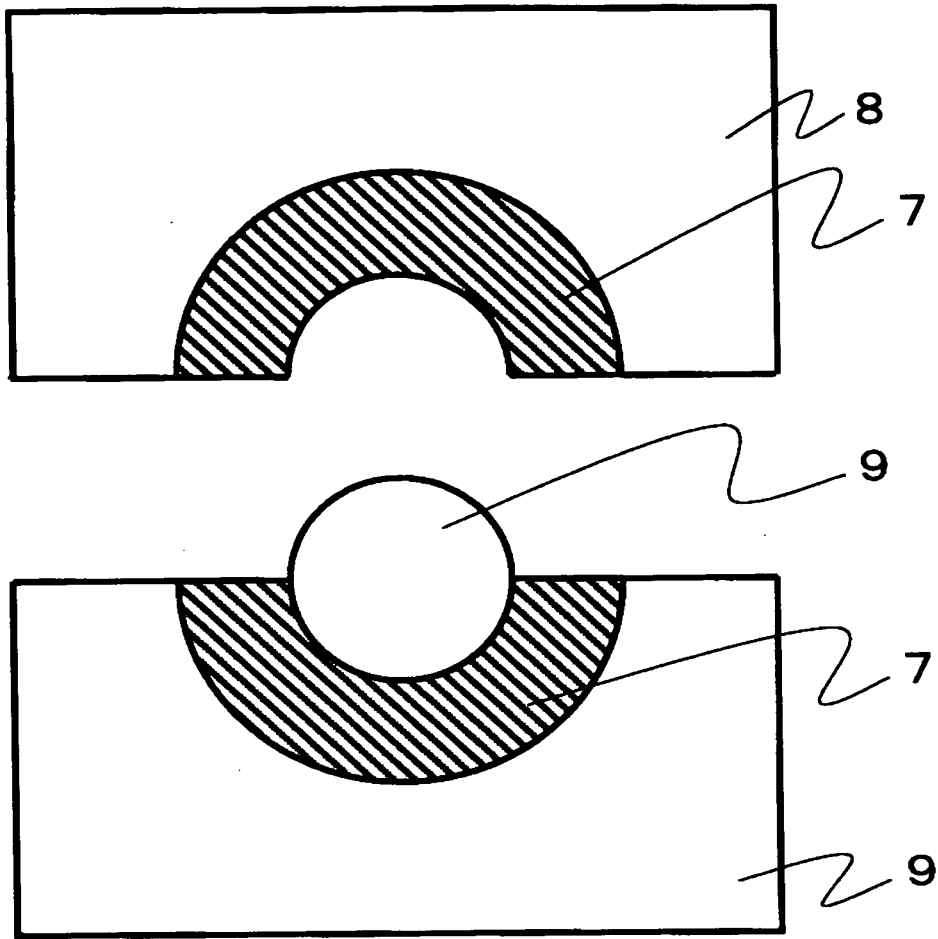
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明により、打撃時に非常に良好な打球感を有し、かつ優れた反発性能と飛行性能とを有するマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【解決手段】 本発明は、センター(1)および中間層(2)から成るコア(4)と該コア上に形成された1層以上のカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、

該中間層(2)が、厚さ0.3～2.5mmおよびショアD硬度による硬度50～75を有し、かつ該中間層硬度が該センター(1)のショアD硬度による表面硬度および該カバー(3)の最外層のショアD硬度による硬度より高く、該中間層(2)の曲げ剛性が該カバー(3)の最外層の曲げ剛性より小さいことを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183233]

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1994年 8月17日         |
| [変更理由]   | 住所変更                |
| 住 所      | 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 |
| 氏 名      | 住友ゴム工業株式会社          |